

وشهرتهم الملقبتان ، يؤمنون بالبعد الرابع والخامس  
والسادس إلى ما لا نهاية ، ويرفضون أن يكون المكان  
ثلاثي الأبعاد فقط كما عرفت الأجيال السابقة في قرون  
طويلة وكما نتعلم نحن الآن . ( لعل لنا عودة لشرح هذا

الرأى الأخير )

عرف « لاجرانج » الرياضي الفرنسي المشهور علم الحيل  
( الميكانيكا ) بأنه هندسة رباعية الأبعاد - الزمن بعدها الرابع -  
فإن أى جسم متحرك يتحدد موقعه في الكون بأربعة متغيرات  
Variables على أن هذا التعريف لم يلفت أنظار العلماء كما فعلت  
رواية « آلة الوقت » وما إخال القارىء إلا إذا كرا آجلة صاحب  
الاختراع إذ يقول : « واضح أن لكل جسم امتداداً في أربعة  
أبعاد : الطول والعرض والسمك والاستدامة الزمانية » . فوجود  
جسم يحم أن يستمر لحظة من الزمان مهما كانت قصيرة . أما إذا  
لم يستمر وجوده جزءاً من الزمان فهو غير موجود حتماً ،  
ولكن هل يبنى شرط وجود الجسم في الزمان أن الزمان  
بعد رابع كإبعاد المكان ؟ نجد الجواب عند بعض العلماء ،  
أو بالأحرى عند أكثرهم إيجاباً . يقول « برجسون » الفيلسوف  
الفرنسي التوفى حديثاً في كتابه « الزمن والإرادة الحرة » :  
« وهكذا فإن الزمن يكتسب شكلاً وحمياً لوسط متجانس يربطه  
مع المكان رابطة التوافق ، وهذه يمكن تعريفها بأنها تقاطع  
الزمان والمكان ( مهما كان معنى هذا ) »

ومنذ سنة ١٩٠٩ ادعى متفوسكى الرياضى الألمانى - وهو  
من أعلام هذا البحث - أنه عما الفاصل بين الزمان والمكان ،  
وأن الزمان والمكان منفصلين عدم ، ليس لكل منهما أى حظ  
من الحقيقة ؟ أما حقيقةهما فعلى الاندماج في وحدة « الزمان »  
كاندماج الماء في الماء المالح ، وهذا الاندماج يعتمد في النسبية  
على معادلات رياضية قد لا نلذ إلا نقرأ قليلاً من القراء ، ولذا  
نتفلسها عارضين للمشكلة من وجهتها البسيطة السهلة . ولكننا  
سنستأهل هل هذا الاندماج صحيح ؟ هل يرضى إلى شيء  
واقى في العالم الخارجى أو أنه مجرد خيال رياضى له ميزة جديرة  
بالاعتبار هى أنه يفسر بعض الظواهر التى أجهزت العلماء منذ  
طويل ؟ وإذا كان الزمان واقعياً فهل نستطيع أن نفصل الزمن  
عنه . كبعد رابع له خصائص الأبعاد الثلاثة تنتقل فيه في الواقع  
كما انتقل بطل ويلز في الخيال ؟



حول أبعاد الحيز

## هل الزمن بعد رابع ؟

[ إل أستاذى جردان أهدى هذه المقبول ]

للأستاذ خليل السالم

- ٢ -

قال أرسطوطاليس في أحد كتبه The Heaven للخط  
الهندسى مقدار في بعد واحد والمستوى في بعدين وللعجم  
في ثلاثة أبعاد ، وبعد هذه لا نجد تحويلاً كما نجد تحويلاً من  
الخط إلى المستوى أو من المستوى إلى الحجم . وبنى إقليدس  
هندسته التى اعتمدت عليها أكثر العلوم التى تمت إلى الرياضيات  
بصلة على هذه الفكرة ، وهى أن أبعاد أى جسم أو أبعاد المكان  
ثلاثة ولا يمكن أن تزيد ، ولذا كان من العجيب حقاً أن يقول  
العلماء - بعد قرون طويلة أخص ما يعجزها إيمان بالأبعاد الثلاثة  
فقط - بالبعد الرابع الذى لا يقبله حس أو تصور . ونحاول  
في هذه المحاولة التصيب على هذا الرأى الذى قال به أول من قال  
الكاتب الفيلسوف ويلز في كتابه « آلة الوقت » ، الذى أتينا  
على تلخيصه في المقال السابق

لا تزال مشكلة البعد الرابع ، مثار البحث والجدل بين أقطاب  
العلم والفلسفة . فبينما يرى الأستاذ بيران من الجمعية الملكية  
يسخر من بدعة البعد الرابع سواء كان هذا الزمان أو غيره من  
أبعاد المكان ، ويتبنى على تلك المقالات التى تؤيد هذه الفكرة  
خلوها من الدقة العلمية والتحجيص الواحى ، ترى « أنتستين »  
وأتباعه يتبنون الفكرة ويحملونها أساساً قوياً في بناء ناموس  
النسبية ، واستطاعوا بذلك أن يفسروا كثيراً من الظواهر  
الطبيعية التى وقف أمامها مبدأ « نيوتون » في الجاذبية حائراً  
عاجزاً . وبنى كذلك فريقاً من فلاسفة الرياضيات لم قيمتهم

يؤمن قبل أن نحاول الإجابة على هذه الأسئلة أن نشرح نظرتنا إلى المكان والزمان . لنفرض أننا نتصور جسماً في الفضاء فأول ما يتميز به تصورنا هذا الجسم هو وجوده في مكان ثلاثي الأبعاد . ولعلنا لا نحتاج إلى القول إن هذا المكان موجود ما وجد فيه ذلك الجسم . ففضاء لا تشغله مادة عدم . والدم لا يتناوله تفكيرنا في شيء قليل أو كثير . إذاً وجود المكان مكتسب من وجود المادة ، ووجود المادة لا يقبل للعقل إلا في ثلاثة أبعاد . ولقد يظن بعضهم أنه يمكن تصور شيء على بعدين فقط كرسم على ورقة مثلاً ، والواقع ينفي هذا الظن لأن الفضاء يحيط بالرسم من الأعلى والأسفل ومن اليمين والشمال ومن جميع الجهات . إذاً نحن لم نتصور المادة إلا في ثلاثة أبعاد . وإذا تساؤلنا لماذا نجد هذه الخاصة في تصورنا ، وجدنا عند النطق المحض جوايين : الأول أن تكون هذه الخاصة نفسها صفة لازمة للعالم الخارجي حولنا : أي أنه ثلاثي الأبعاد ؟ وهذا للتليل لا يتعدى قولنا : إن المكان ثلاثي الأبعاد لأنه ثلاثي الأبعاد . والجواب الثاني وهو أكثر إقناعاً : أن العقل البشري اكتسب هذه الخاصة في تطوره منذ القدم . على أن هذا الاكتساب لا يعني أن فكرتنا عن المكان هي قسطاس الحق ، فربما نكون قد اكتسبنا وجهة نظر ضيقة محدودة ، وكان يمكن أن نتصور الكون في أربعة أو خمسة أبعاد ، وبذلك نكون ككثير من الناس عاشوا في سفح جبل ولم يتلقوه في يوم من الأيام فبقى الجيل بالنسبة إليهم كلوحة ساكنة

وقبولنا نظرية الاكتساب يعني أننا تؤمن بأن حالة الإنسان للفسيرولوجية والسيكولوجية كانت السامل الفعال في اكتساب هذه الخاصة ؛ ولما ذهب بعضهم إلى أن في جسم الإنسان جهازاً يعد الزمن يحسب علينا كل ثانية تمر بنا ، حتى إذا ما اكتشف في جسم الإنسان تيار كهربائي يسرى بانتظام طول الحياة ، قالوا إن هذا التيار هو ذلك الجهاز . على أن هذه الفكرة لم تثبت علمياً لأن الإنسان يفقد الإحساس بالزمن وهو تحت تأثير المخدر . إن فكرة الزمن هي فكرة نوالى الحوادث حادثة تتلو أخرى ، وكل حادثة تترك في النفس أثراً ؛ وتتوالى الحوادث وتتوالى الانفعالات النفسية تبعاً لهذه الحوادث . ولما كانت هذه

الانفعالات النفسية غير عكسية دائماً كان الرجوع إلى الماضي عسيراً . وترى للسبب للنسي أن وجود الزمان مشتق من وجود الحركة ، كما أن وجود المكان مشتق من وجود المادة ؛ والحركة تميز منفصل عن الحوادث ؛ فليست ساعاتنا التي تقيس الزمن إلا حركة مضطربة ، والأرض التي تمدنا أكبر المساحات بالنسبة لعلنا إنما تقيس الزمن بحركتها المستمرة المنتظمة حول الشمس . وعلى هذا فحيت لا حركة لا يوجد زمن . والبهمة الرابع في النسبية ليس هو الوقت مستقلاً عن أي شيء آخر ، وإنما هو الوقت الذي يدخل في المادة السهلة : المسافة ، السرعة ، الزمن ، الجندر التريين لمجموع مراتب الأبعاد الثلاثة

وإليك بعض الأدلة التي نتأكد فيها من اندماج الزمان بالمكان .

فتحن عند ما ننظر - على طول بعد واحد - أحد النجوم فليس ما نراه هو صورة النجم في وقت الرصد ، وإنما نراه كما كانت قبل وقت الرصد زمن هو الوقت الذي استغرقه الشعاع الضوئي حتى يقطع المسافة بين مصدر للنور وآلات الرصد . وإذا علمنا أن شعاعاً للنور (من المصدر اللولبية مثلاً) يحتاج حتى تصل إلى نظامنا الشمسي مليوناً من السنين ، أدركنا مقدار تدخل الزمن في البعد المكاني ، وعرفنا أيضاً قدر المسافة التي نستطيع أن نرى فيها من الماضي ؛ وربما نتخمن الآلات وبناء مراتب أكبر حجماً نستطيع أن نرى نجومها أبعد من هذه بكثير ؛ وعندنا يزيد مقدار ما نستطيع أن نراه من الماضي . من هذا يتبين أننا نستطيع أن نتحرك في البعد الرابع الزمني كما نتحرك في البعد المكاني ، وبخيل إلى أن العلم لا ينكر إمكانية رؤية المستقبل ، فلو تصورنا أن لدينا طائرة بسرعة تفوق سرعة الزمن فمتدند نقتل من قيود الزمن وترى المستقبل . أما أن يتسنى لنا التعرف إلى الإنسان في المستقبل فهذا محال ، لأن وجود إنسان المستقبل يعتمد على وجود إنسان الحاضر الذي لا يدوم إلا إلى أجل قصير ، ولأن رؤيتنا الأشياء تتطلب أن نكون أحياء نحس ونفكر

إذا تحركنا بسرعة للنور فإننا نرى صورة واحدة للعالم لا تتغير ولا تلتين ؛ ذلك لأن الزمن يمر بنا بسرعة النور ، ولذلك لا نستطيع أن نتحقق ما يحدث لأجسامنا إذا قدر لنا أن نظهر بسرعة النور

مع تقدم العلم واتساع الخيال وأثر التطور في التصور أن نحس  
ونرى هذا الاندماج بين الزمان والمكان في وحدة الزمان ؛ إلا أن  
هذا لا يبدو قريب الحدوث أو ممكن الحدوث على الإطلاق

جواب سؤالنا الذي صدرنا به هذا المقال يعتمد إذاً على معنى  
البعد في ذهن السائل ، فإذا كان يعنى هل يشبه الزمان المكان  
من كل وجهات النظر ، وهل نستطيع أن نتحرك فيه بكل حرية  
كما نتحرك في الأبعاد الأخرى فيكون الجواب نفيًا ، وسيبقى  
نفيًا ما دام الإنسان إنسانًا يحس بأتمله ويرى بعينه ويشعر  
بالفرق بين الماضي والمستقبل . وفي نظرية النسبية نفسها لا يزال  
هناك بعض الفروق بين الزمان وأبعاد المكان كاعتبار الزمان  
خياليًا لانضوائه على الجذر التربيعي للوحدة السالبة . أما إذا عني  
السائل هل في الإمكان خلق الزمان والمكان على الأجسام والحوادث  
واستخدامها كوسائل لربط هذه الحوادث والأجسام الطبيعية  
بعضها ببعض فيكون الجواب إيجابيًا ، لأننا نستطيع أن نختار  
هياكل الإسناد كما نشاء خصوصًا التي تعود علينا بأكبر قط  
من السهولة والوضوح

وسنشرح في مقال قال خصائص كون رباعي الأبعاد سواء  
كان هذا البعد الرابع زمنيًا أو مكانيًا ، ففي هذى الخصائص طرافة  
يجدر بالقراء أن يطلعوا عليها .

( بيروت - الجامعة الأميركية )  
طهيل السالم

النسبية تقول إن أى جسم يتبايع سرعته سرعة للنور يصير إلى  
العدم طبقاً لناموس انكماش فتر جبره

$$\begin{array}{r}
 \text{ت} = \text{تقلص} \\
 \text{س} = \text{سرعة الجسم} \\
 \text{ن} = \text{سرعة النور}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1 \\
 \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \\
 1
 \end{array}$$

نعتبر الزمن بعداً رابعاً لأننا نستطيع أن نقيسه بوحدات  
تماثل الوحدات التي تقيس بها الأبعاد المكانية ، فالثانية تعادل  
( ١٨٦٠٠٠ ) ميل وهذا الرقم هو سرعة النور في الثانية . ونعتبره  
بعداً رابعاً ، لأنه متعامد مع المتعامدات الديكارتية الثلاثة ، وقد  
أثبتت التجارب هذه الحقيقة ؛ فنجربة ميكلسن - مورلي - التي  
كانت أساس النسبية والتي قصد بها أن يعرف الفرق بين سرعة  
النور في اتجاهين متضادين : الأول اتجاه سرعة الأرض والآخر  
عكس هذا الاتجاه ، ولما لم نجد أى فرق كما أثبتت التجارب  
التواليه ، فيجب أن نحكم أن سرعة النور وهي وحدة الزمن  
كما قلنا سابقاً يجب أن تكون في اتجاه تامودي لسرعة الأرض  
التي هي بالنسبة لنا تعبير عن المتعامدات الثلاثة الديكارتية  
ويزيد في إيمان العلماء بالزمن كبعد رابع تفسير الظواهر  
الطبيعية تفسيراً سهلاً وبسيطاً . ولما كانت غاية العلم في شتى  
مراحلها وأطواره للسهولة والبساطة ، فيجب علينا أن تقبل  
النظرية . ويرى بعضهم أن الإنسانية في مجرى تطورها ستستطيع

## اصحاح القوي

ان الأعصاب المحطمة تسبب الكآبة وانقباضة النفس وتلاشي نشاط العرجلة  
قبل الاذوان « سرمة النور ستاينا النسالية » ولكن بعد جرد ابحاث علمية  
ستفضه مدى عدة سنين ، ينجح جناب العالم الاخصائي في المسائل النسالية الدكتور ماجنوس هيرتشفيلد في إيجاد وسيلة فعالة  
لكافة هذه الرصم وبعد الاضبار والتجربة الكافية يقدم للجمهور مستحضر : « لوقا ئي طس » وهو اول مستحضر علمي يحتوي  
بكيفية عظيمة على الهرمون الحقيقي لتجديد الشباب بحالة ثابتة تعادله ويعمل دائماً تحت رقابة المعهد الرسمي للنساليات  
برينيه برلين . انرا الكتيب العلمي « الحياة الجديدة » فهو يعلمك كثير من الامور التي قد تجرلها الى الان عن حياة التاملية فزر نسخته  
الانجليزية او الفرنسية الممثلة برسوم ذات خمسة ألوان نظيرة والنسوية العربية . جلاله نورهاين ، صدرت بروتة ٢١٠٥ بريس

اصراع ..... زيارة الحسايم قابلة للشفاة ابرسالة المراجع العالم الحديث  
مجاناً سرفقار ابع تجرله بآخرة لك نسو بما ان كتيب الحياة الجديدة  
انضع هذه الكرتون وارسل الى صدر بروتة ٢١٠٥ بريس